الجمهورية العربية السورية

جامعة تشرين

كلية هندسة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

تطبيقات على الشبكات العصبية الاصطناعية

Application of Artificial Neural Networks

تمييز الأحرف الأبجدية العربية بواسطة الـ MATLAB

تقديم الطالبان

علي بشار الشريف

عبد الغني علي جمعة

2012 ميلادي

الجمهورية العربية السورية

جامعة تشرين

كلية هندسة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

تطبيقات على الشبكات العصبية الاصطناعية

Application of Artificial Neural Networks

تمييز الأحرف الأبجدية العربية بواسطة الـ MATLAB

اشــــراف

د.م .حســـن البســـتاني

2012 ميلادي

OUTLINE

المحتـويـات

كلمـة شـــكــر

نتوجه أولا بالشكر لله تبارك وتعالى الذي بلطفه ومنه الكريم ألهمنا ويسر لنا الأمر لإنجاز هذا المشروع فأوجد الأسباب وقدر الاقدار.

و من دواعي سرورننا وعميق عرفاننا أن نقدم شكرنا وامتناننا للدكتور حسن البستاني ، لكل الجهود الكريمة التي بذلها في الاشراف على هذا المشروع طوال فترة التحضير.

وكل اعتزازنا وشكرنا للأسرة الغالية التي أنارت لنا دربنا بالنصيحة والتشجيع والدعاء .

ونشكرجزيل الشكر كل من ساعدنا وقدم لنا النصيحة سائلين الله تعالى أن يجزيهم عنا خير الجزاء.

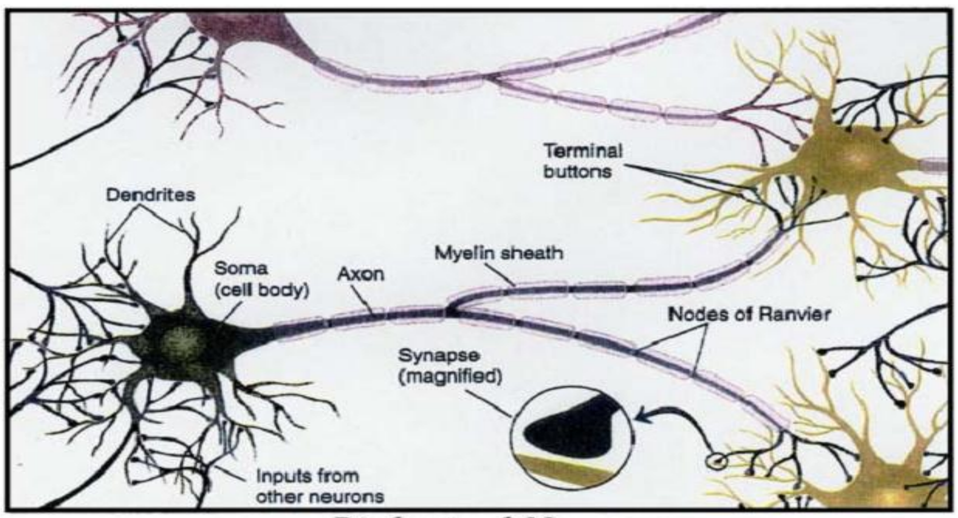
الفصل الأول

تعريف الشكبات العصبونية

1 ـ 1 ـ الخلية العصبية البشرية:

إن الخلية العصبية هي الوحدة الأساسية لبناء الجهاز العصبي في الكائنات الحية، وتنتشر مليارات الخلايا العصبية في جسم الكائن الحي و تتفرع إلى زوائد تعمل على نقل الشعور بالإحساس و ردود الأفعال من و إلى الدماغ.

و يعد التعلم و اكتساب و تخزين المعرفة، من الوظائف الأساسية للخلايا العصبية بجانب جمع و معالجة و توزيع الإشارات الكهربائية، التي تمثل السيلات العصبية.



Biological Neurons

إن من أهم الصعوبات التي تواجه الباحثين في مجال الذكاء الاصطناعي، هو التوصل إلى صنع آله أو جهاز قادر على التعلم و اكتساب معرفة تساعده على حل المشاكل التي يواجهها في المستقبل.

لذا فقد سعى بعض العلماء في محاولة محاكاة الجهاز العصبي و بالأخص الخلايا العصبية في الكائنات الحية، و ذلك من خلال بناء نماذج لخلايا عصبية اصطناعية لها خواص مشابهه للخلايا العصبية الحية.

1 ـ 2 ـ ماهي الشبكة العصبية الاصطناعية.....؟

هي تقنيات حسابية مصممة لمحاكاة الطريقة التي يؤدي بها الدماغ البشري مهمة معينة، وذلك عن طريق معالجة ضخمة موزعة على التوازي، ومكونة من وحدات معالجة بسيطة، هذه الوحدات ما هي إلا عناصر حسابية تسمى عصبونات أو عقد (Nodes ، Neurons) والتي لها خاصية عصبية ، من حيث أنها تقوم بتخزين المعرفة العملية والمعلومات التجريبية لتجعلها متاحة للمستخدم وذلك عن طريق ضبط الأوزان .

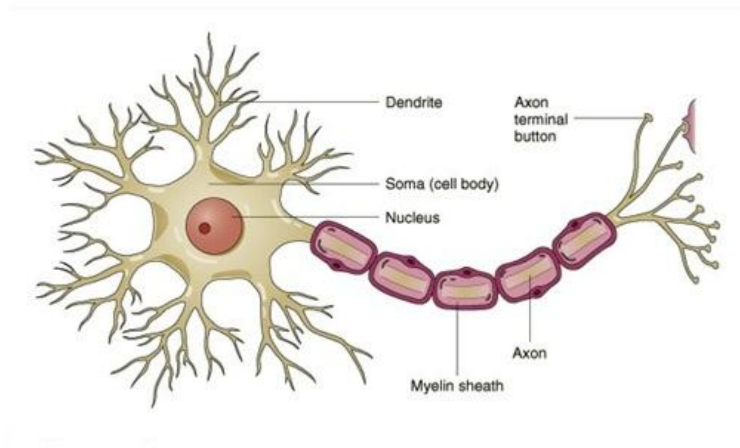
تعتبر الشبكة العصبية الاصطناعية نظام قابل للتكيف (adaptive system)، حيث تتغير بنيته إعتماداً على المعلومات التي تعبر من خلاله في ما يسمى بمرحلة التعلم.

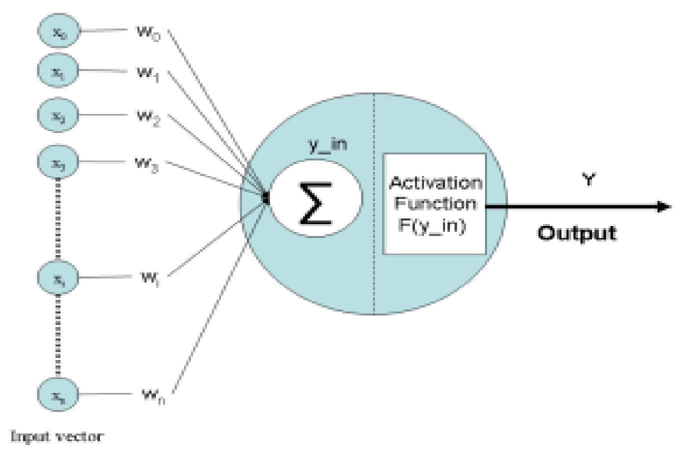
يكمن الاستخدام العملي لهذه الشبكات في امكانية تطبيق خوارزميات مصممة لتغيير وزن (أو قوة) الروابط، التي تربط الخلايا العصبية الاصطناعية ببعضها، لإنتاج سيل عصبي معين، فعل أو رد فعل معين.

1 ـ 3 ـ مقارنة الخلية العصبية البشرية و الخلية العصبية الاصطناعية:

كما رأينا قد قام العلماء باقتراح بناء نظام يحاكي العملية الموجودة في الخلية العصبية عند الانسان ....

فلو نظرنا إلى الشكل التالي:





نجـــد أنـــه يتكون من المدخـــلات (input vector)و هـنا تمثل بال (X1, X2, X3 ,.......Xn) . و يمكن أن نتخـيل أنها تمثل التفرعات العصبية ***Dendrites*** للعصبون البشري والتي يتم من خلالها نقل السيالة العصبية من أعضاء الحس إلى جسم الخلية العصبية .أي مجموعة الإشارات المدخلة للخلية،وهنا تكون إما يوجد إشاره أي (واحـــد) أو لا يوجد إشـارة (صفر).

الوزن (*Weights*) :

وهو يمثل درجه الوزن للأشارة المدخلة (حيث يعبر الوزن عن شدة الترابط بين عنصر قبله وعنصر بعده) .

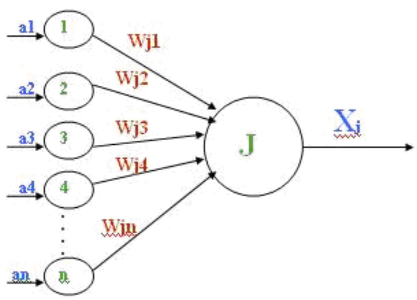
تابع التنشيط (*Activation Function*) :

وهنا يكمن العمل الحقيقي للخليه العصبـــــية.

أي مثـــلاً هنـا يتـم جمـــــع الأوزان للإشارات المدخلة ومقارنتها بقيمة معينة للحد أو العتـــــبة (Threshold) فإذا كان مجموع أوزان الإشارات يـزيد عن ال Threshold تكون الإشاره المخرجه هي (واحد) و اذا كـان أقل يكون الناتج (صفر).

1 ـ 4ـ مفهوم الشبكة في الشبكات العصبية الاصطناعية:

كما رأينا أن الشبكات العصبونية تتكون من مجموعة من وحدات المعالجة ويسمى أحدها عصبون ، والشكل التالي يبين نموذجا لا خطيا وبسيطا للعصبون الاصطناعي :



كما أن للإنسان وحدات إدخال توصله بالعالم الخارجي وهي حواسه الخمس، فكذلك الشبكات العصبية تحتاج لوحدات إدخال.
ووحدات معالجة يتم فيها عمليات حسابية تضبط بها الأوزان و نحصل من خلالها على ردة الفعل المناسبة لكل مدخل من المدخلات للشبكة.
فوحدات الإدخال تكوّن طبقة تسمى طبقة المدخلات، و وحدات المعالجة تكوّن طبقة المعالجة وهي التي تخرج نواتج الشبكة. وبين كل طبقة من هذه الطبقات هناك طبقة من الوصلات البينية التي تربط كل طبقة بالطبقة التي تليها والتي يتم فيها ضبط الأوزان الخاصة بكل وصلة بينية، وتحتوي الشبكة على طبقة واحدة فقط من وحدات الإدخال ، ولكنها قد تحتوي على أكثر من طبقة من طبقات المعالجة.

نلاحظ من الشكل السابق أن العصبون يتألف من:

1- إشارات الدخل: *Input :*

a1,a2,a2,....an

2- قوى الأوزان *Weights :*

Wj1, Wj2, Wj3,......Wjnحيث يعبر الوزن عن شدة الترابط بين عنصر قبله وعنصر بعده

3-عنصر المعالجة *Processing Element*: (**J**)

وهذا العنصر يقسم إلى قسمين:

أ - الجامع (Adder) لجمع الإشارات في الدخل الموزون .

ب - تابع النقل أو تابع التفعيل : (Activation Function)

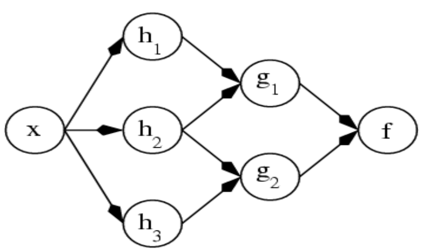
وهذا التابع يحد من خرج العصبون لذا يسمى بتابع التخميد Squashing حيث يجعل الخرج ضمن المجال [0,1] أو ضمن المجال[-1,1].

4-الخرج *(Output)*: (Xj)

إذا فالشبكة كنموذج رياضي تُمثل دالة f(x):

حيث أن الدالة f(x) عبارة عن مجموعة من دوال أخرى $g_i(x)$ و التي بدورها قد تكون عبارة عن مجموعة أخرى من الدوال، و هكذا.

بهذه الطريقة يمكن تمثيلها كشبكة من المتغيرات ترتبط بعضها البعض بأسهم تدل على الإعتمادية. كما في الشكل:



و يمكن النظر إلى هذه الشبكة من ناحيتين:

الأولى: ناحية و ظيفية، حيث نبدأ من المعطى x و ننتقل عبر الشبكة وصولاً إلى f ، و تستخدم هذه الطريقة عادة لحل المشاكل التي نرغب فيها للوصول إلى أمثل حل (Optimization Problems).

الثانية: ناحية احتمالية، حيث نبدأ من متغير عشوائي f و الذي يعتمد على المتغيرات التي تسبقه (g,h...) وصولاً إلى x ، و تستخدم هذه الطريقة في نماذج الرسوم البيانية في الإحصاء.

1 ـ 5 ـ التعلم في الشبكات العصبية الاصطناعية:

بافتراض وجود عدد من المشاكل المراد حلها و مجموعة من الحلول F فإن مبدأ التعلم في الشبكات العصبية الاصطناعية يعني استخدام عدد من الملاحظات من البيئة المحيطة، قد تكون هذه الملاحظات عبارة عن بيانات تم تخزينها من تجارب سابقة، لإيجاد خوارزمية معينة (نصل من خلالها الى ايجاد التابع*f الذي يعبر عن الحل الامثل) والتي بواسطتها يمكن حل المشكلة بأمثل طريقة ممكنة(أي أنه لا يوجد حل له تكلفة أقل من تكلفة الحل الأمثل *f).

و يقوم عمل الخوارزميات التي تُبنى عليها الشبكات العصبية الاصطناعية على البحث في فضاء الحلول F لإيجاد *f.

و هذا يقودنا إلى ضرورة تعريف دالة التكلفة(Cost Function)، و هي عبارة عن مقياس لمعرفة مدى جودة الحل، هذا و قد تعبّر التكلفة عن

كمية الوقت أو مدى استخدام المعالج أو الذاكرة أو أي مصادر أخرى لحل المشكلة.

1 ـ 6 ـ تطبيقات على الشبكات العصبية الاصطناعية:

يوجد الكثير من تطبيقات الشبكات العصبية الاصطناعية في مجالات مختلفة و نلاحظ أن تطبيقاتها تعتمد كثيراً على مبدأ التعلم.

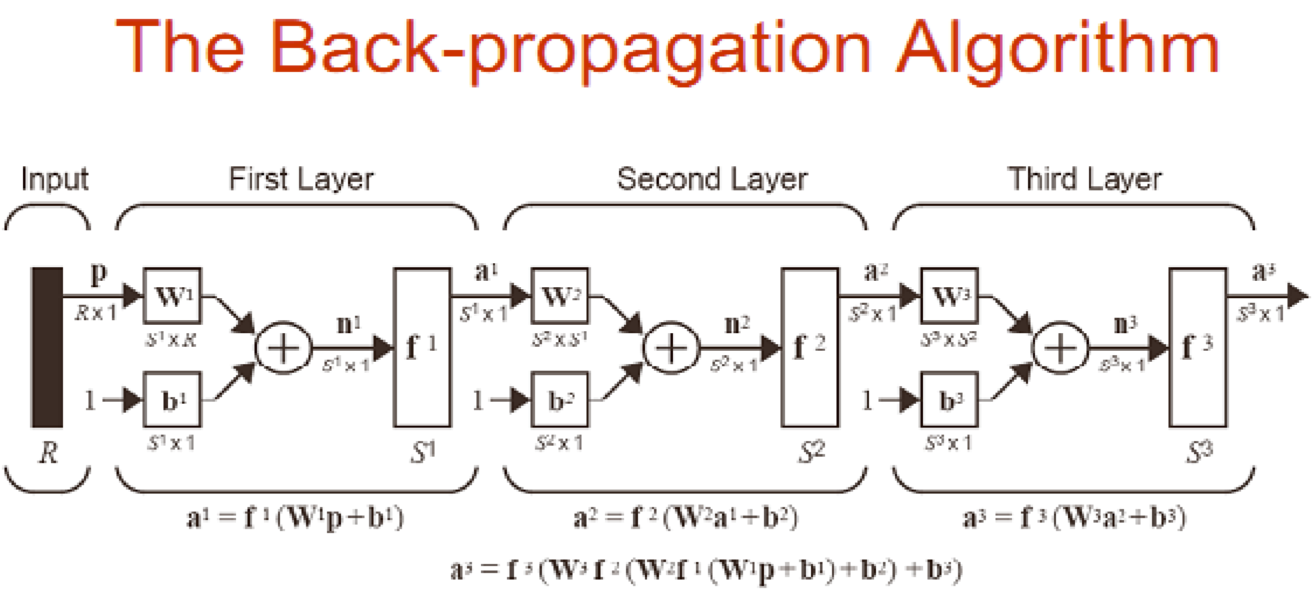
و من أهمها مجال التعرف على الأنماط (**Pattern Recognition**)، التعرف على الأصوات (**Speech Recognition**)، صناعة الرجل الآلي (**robotics**)، التحكم (**Controlling**) و مجالات التشحيص الطبي.

الفصل الثاني

آلية تعرف شبكة الـ (backpropagation) على الأحرف العربية

2 – 1 – مقدمة عن شبكات الـ(backpropagation) :

تم إنشاء شبكات الbackpropagation لحل مشاكل التصنيف من خلال الشبكات العصبونية متعددة الطبقات بدلا من شبكات الـ perceptron التي تتعامل مع شبكات ذات طبقة واحدة ومن أهم تطبيقات خوارزمية الـ **backpropagation** هي **Pattern Classification** والتي هي صلب موضوعنا .ويبين الشكل التالي شبكة عصبونية متعددة الطبقات وتطبيق خوارزمية الـ**backpropagation** :



إن الأوزان تمثل المعلومات الأولية التي ستتعلم بها الشبكة لذا لابد من تحديث هذه الأوزان خلال مرحلة التدريب ومن أجل هذا التحديث نستخدم خوارزميات مختلفة حسب نوع الشبكة ومن هذه الخوارزميات خوارزمية الانتشار العكسي Back Propagation Algorithm التي تستخدم في تدريب الشبكات العصبونية ذاتية التغذية الأمامية ومتعددة الطبقات و غير الخطية ويتم تنفيذ هه الخوارزمية من خلال مرحلتين:

الأولى: **مرحلة الانتشار الأمامي Feed Forward Back Propagation**:

في هذه المرحلة لايحدث أي تعديل للأوزان المشبكية وتبدأ هذه المرحلة بعرض الشكل المدخل إلى الشبكة حيث تخصص كل عنصر معالجة من طبقة عناصر الإدخال لأحد مكونات الشعاع الذي يمثل الدخل وتسبب قيم مكونات شعاع الدخل استثارة لوحدات طبقة الدخل ويعقب ذلك انتشار أمامي لتلك الاستثارة عبر بقية طبقات الشبكة .

الثانية: **مرحلة النتشار العكسي Back Propagation**:

وهي مرحلة ضبط أوزان الشبكة . إن خوارزمية الانتشار العكسي القياسية هي خوارزمية الانحدار التدريجي gradient descent algorithm والتي تسمح لأوزان الشبكة أن تتحرك على الجانب السلبي من تابع الأداء.

إن دور الانتشار العكسي يعود إلى الطريقة التي يتم بها حساب الميل لطبقات الشبكة المتعددة اللاخطية حيث يتم في أحد مراحل التعليم إعادة انتشار الإشارة من الخرج إلى الدخل بشكل عكسي حيث يتم خلالها ضبط أوزان الشبكة ويمكن تمثيل الخوارزمية لتكرار واحد كما يلي :

$$(X_{k+1}=X_k-a_k*g_k)$$

حيث X_k : شعاع الأوزان والانزياحات الحالية و a_k : معدل التعلم و g_k: الميل الحالي .

2 – 1 – الفكرة العامة عن المشروع:

الفكرة من هذا المشروع هي بناء شبكة عصبونية من النوع(backpropagation) للتعرف على الاحرف الابجديةالعربية والتي عددها 28 محرف وكل محرف سيمثل بمصفوفة منطقية أبعادها 6 x 8 قيم كل منها (0 أو1).

2 – 1–1 – شعاع الدخل:

من أجل كل محرف سوف ننشئ شعاع دخل 1 x 48 بقيم صفر أو واحد كما يلي:

```
              %  ا ب ت ث ج ح خ د ذ ر ز س ش ص ض ط ظ ع غ ف ق ك ل م ن ه و ي
Letters=[         0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;%1
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;%2
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;%3
                  0 0 0 0 0 0 .6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0;%
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 .6 1 1 0 0 0 0 0 0 0;%
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;%6
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;%1
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;%2
                  0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;%3
                  0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0;%4
                  0 0 0 0 1 1 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0;%5
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0;%1
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;%1
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1;%2
                  0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0;%3
                  1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0;%4
                  0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 1 1 0 1 1 0 0 1 1;%5
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1;%1
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0;%1
                  0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 1 0 1;%2
                  0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0;%3
                  1 0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 0;%4
                  0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1 0 1 1 1 1;%5
                  0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0;%30
                  0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0;%1
                  0 1 1 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0 0;%2
                  0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0;%3
                  1 1 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0;%4
                  0 1 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0;%5
                  0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0;%36
                  0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0;%1
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 0 0 0;%2
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 1;%3
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1;%4
                  0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0;%5
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0;%42
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;%1
                  0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;%2
                  0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0;%3
                  0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0;%4
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0;%5
                  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0];%48
```

2 – 1–2 – شعاع الخرج:

الخرج هو عبارة عن شعاع خرج 1 x 28 حيث يتم تعيين القيمة1 لموقع الحرف في الابجدية. كوا في الشكل:

```
target=[
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1];
```

2 – 2– البنية الهندسية للشبكة:

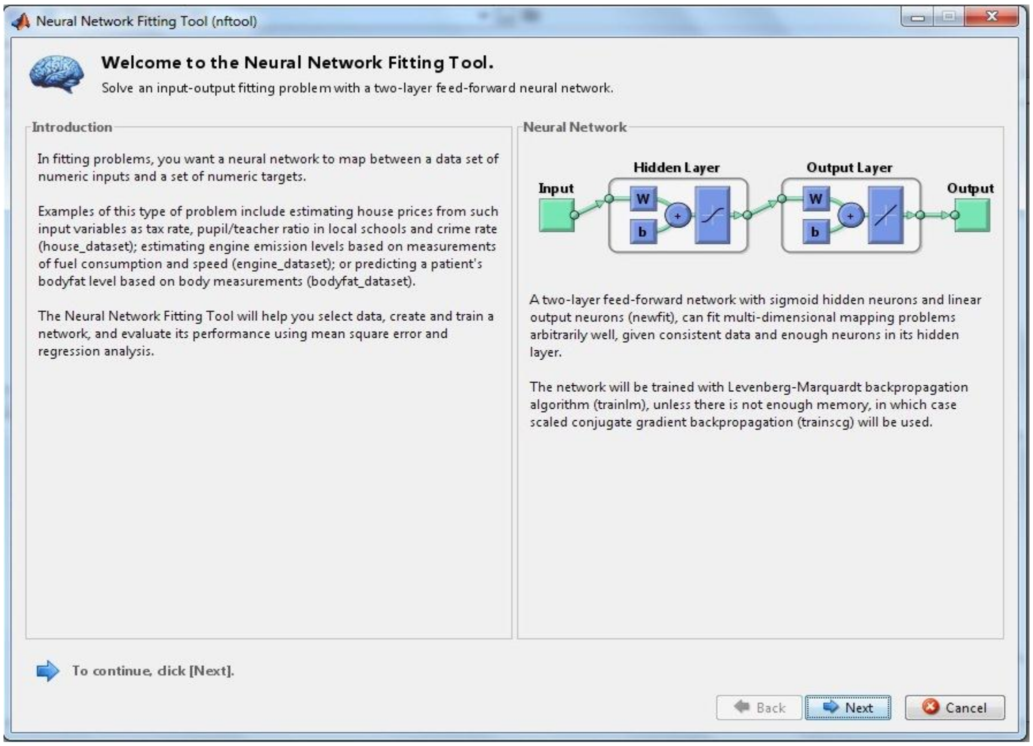
تتألف هذه الشبكة من 48 عصبون في شبكة الدخل و10 عصبونات في الشبكة الخفية بالإضافة إلى 28 عصبون في شبكة الخرج أما توابع التفعيل فهي logsig لكل من طبقتي الخرج والخفية.

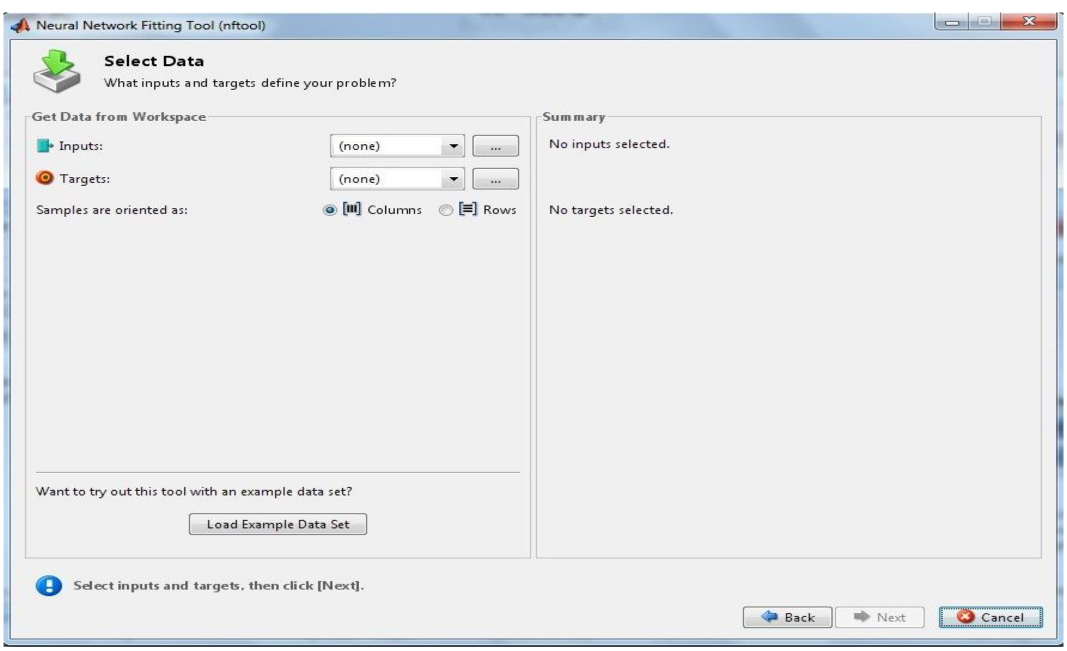
أما بيانات التدريب والهدف فيتم تعيينها باستخدام تابع prprob الذي يقوم بتعريف مشكلة التعرف على الأحرف الهجائية العربية ويعيد المتحولين:

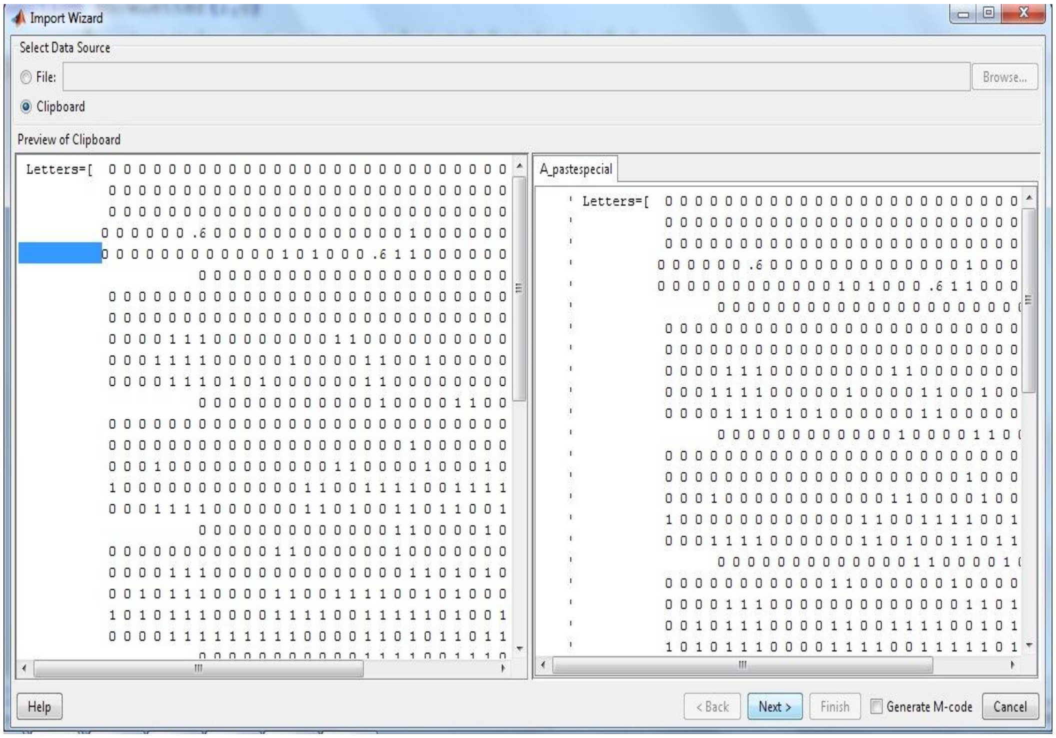
Alphabets - 48x28 Mtrix of 6x8 bit maps for each letter.

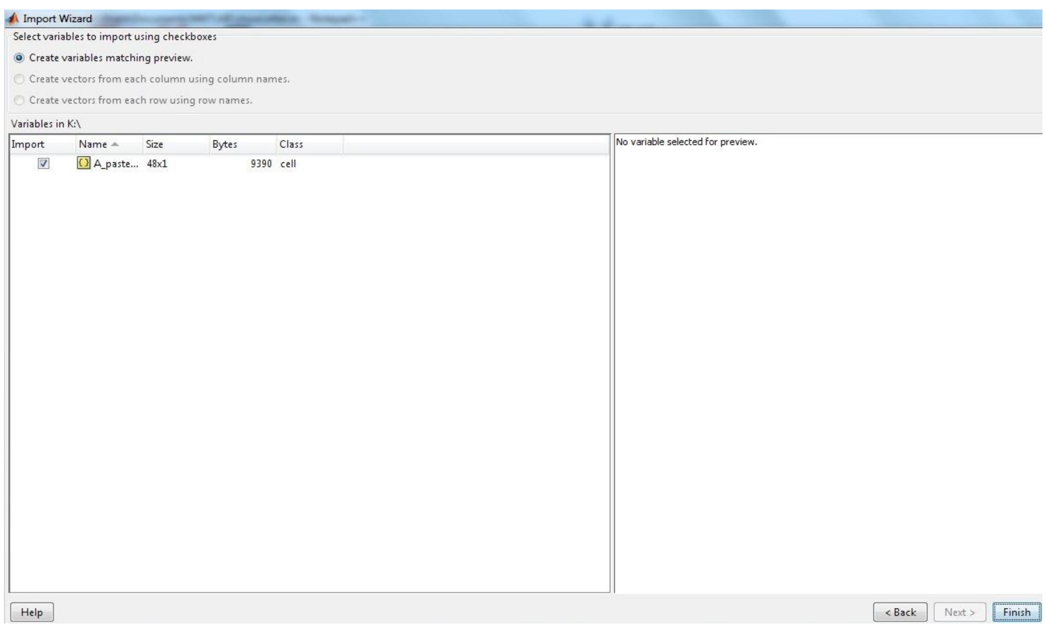
Targets - 28x28 target vector .

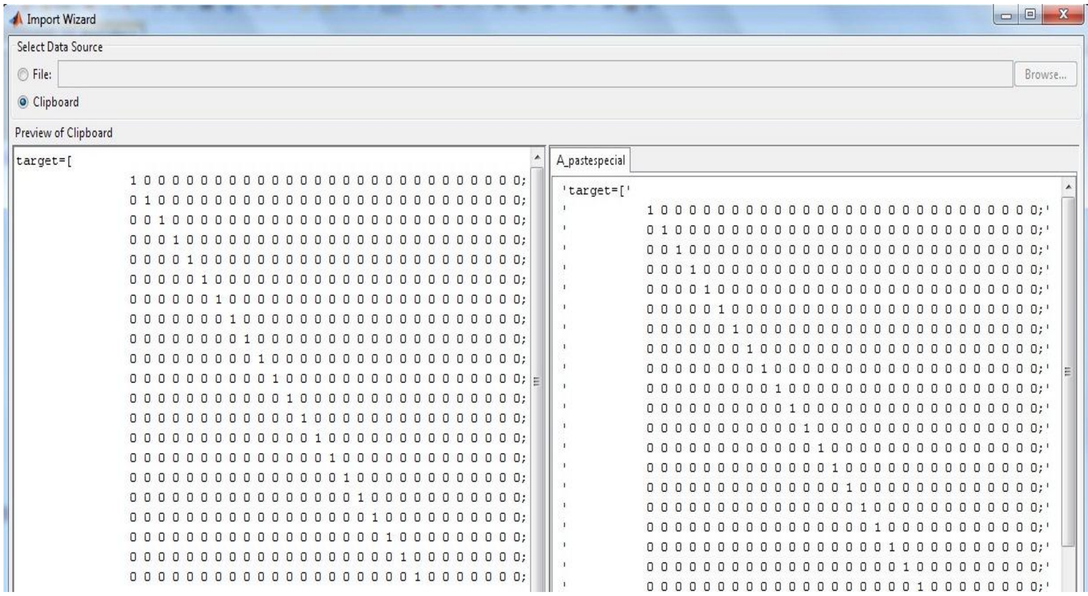
خطوات إنشاء الشبكة من خلال الـ Matlab:

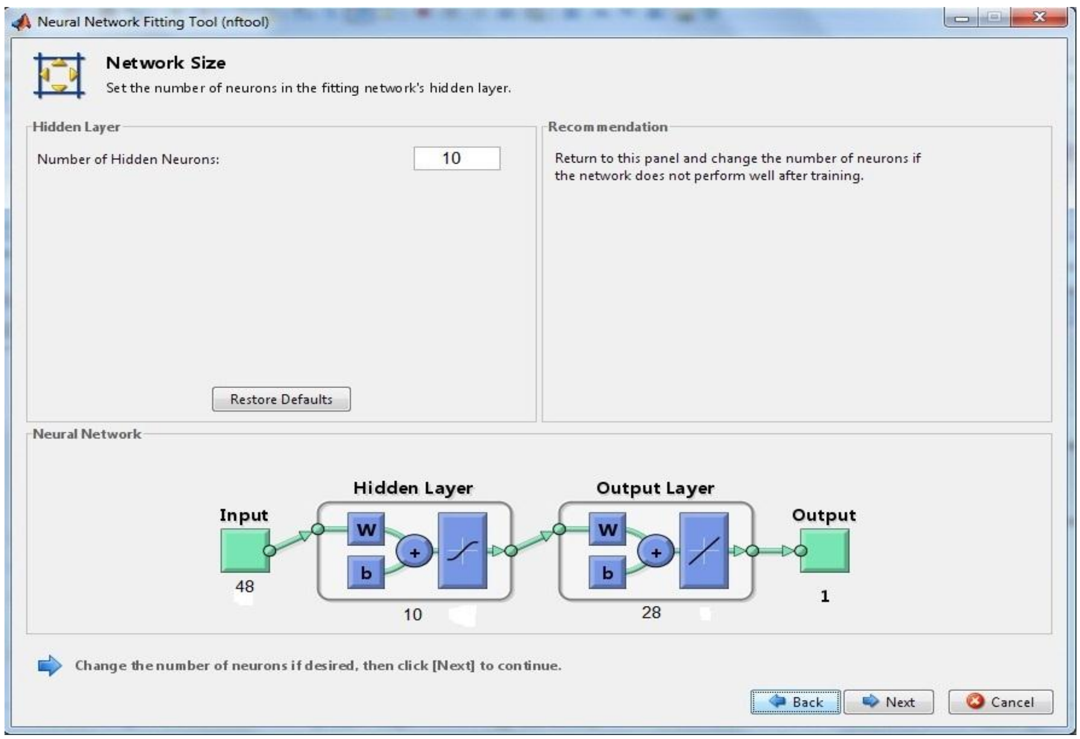





Import Wizard
Select Data Source
File:
Browse...
Clipboard
Preview of Clipboard
Letters=[
A_pastespecial
Help
< Back
Next >
Finish
Generate M-code
Cancel


Import Wizard
Select variables to import using checkboxes
Create variables matching preview.
Create vectors from each column using column names.
Create vectors from each row using row names.
Variables in K:\
Import
Name
Size
Bytes
Class
A_paste...
48x1
9390
cell
No variable selected for preview.
Help
< Back
Next >
Finish


Import Wizard
Select Data Source
File:
Browse...
Clipboard
Preview of Clipboard
target=[
A_pastespecial
'target=['


Neural Network Fitting Tool (nftool)
Network Size
Set the number of neurons in the fitting network's hidden layer.
Hidden Layer
Number of Hidden Neurons:
10
Restore Defaults
Recommendation
Return to this panel and change the number of neurons if the network does not perform well after training.
Neural Network
Input
48
Hidden Layer
10
Output Layer
28
Output
1
Change the number of neurons if desired, then click [Next] to continue.
Back
Next
Cancel

2 – 3– كتابة التعليمات اللازمة لإنشاء الشبكة في الـ Matlab والمعبرة عن الرسوم السابقة :

1. إنشاء شبكة الانتشار الخلفي بتابع تعلم **traingdx** و **goal=0.001** وذلك من أجل **500** دورة :

```
net=newff(minmax(Letters),[10 28],{'logsig','logsig'},'traingdx’) ;

net.trainParam.epochs=500 ;

net.trainParam.show=1 ;

net.trainParam.goal=0.001 ;
```

2. أما عملية تدريب الشبكة فتتم وفق التعليمة التالية:

```
[ net,tr]=train(net,Letters,target);
```

3. أماعملية اختبار الشبكة للتعرف على حرف مدخل من بيانات التدريب نفسها ستكون:

```
N=Letters(:,L) ;
figure,plotchar2(N);

output=compet(output);

answer=find(compet(output==1));

figure,plotchar2(Letters(:,answer));
```

4. عملية اختبار الشبكة للتعرف على حرف مشوه(صورة مشوهة) :

```
noisyN= N+randn(48,1)*0.2 ;
output=sim(net,noisyN);

output=compet(output);

answer=find(compet(output==1));

figure,plotchar2(Letters(:,answer));
```

2 – 4– عملية إدخال محرف من الـ Matlab وإظهار النتيجة:

ليكن حرف ال(س):

الفكرة هنا استعاء التابع ***showLetter (C، ' L ')*** **في نافذة الأوامر:**

حيث L: تمثل الحرف المدخل و C: تمثل الحالة التي يكون فيها المحرف (مشوه أو عادي).

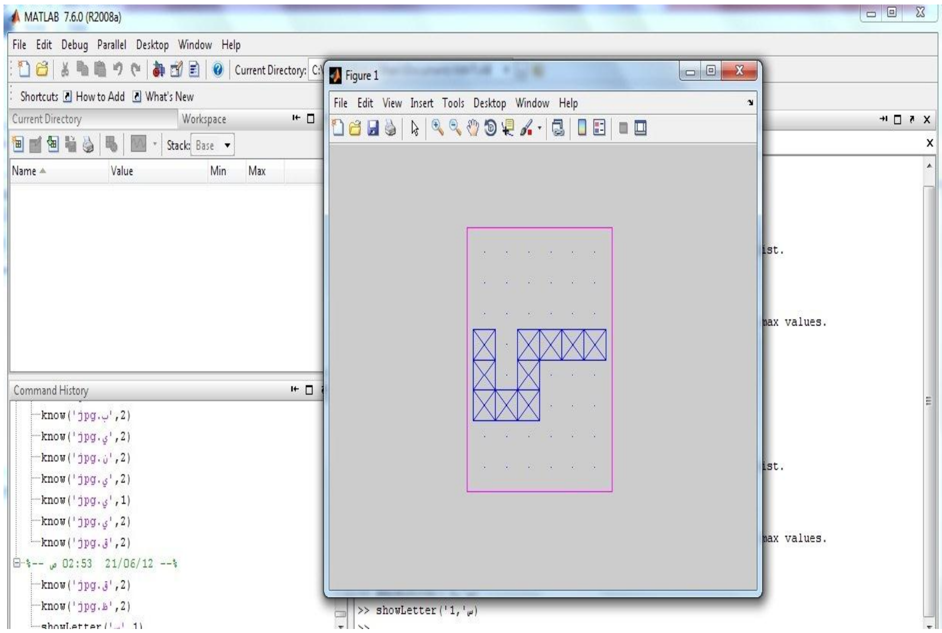
ملاحظة: C=1 : يتم من خلالها عرض الحرف المدخل .

C=2 : يتم من خلالها تشويه الحرف المدخل من لوحة المفاتيح .

C=3 : تقوم الشبكة بمعالجة الحرف المشوه ثم إظهار الحرف المشابه له في المصفوفة Letters .

سنبدأ بعرض الحرف الذي تم إدخاله من خلال كتابة التعليمة ***showLetter (1،'س')*** في نافذة الأوامر ثم سيكون الخرج حرف طبيعي:

كما في الصورة التالية :

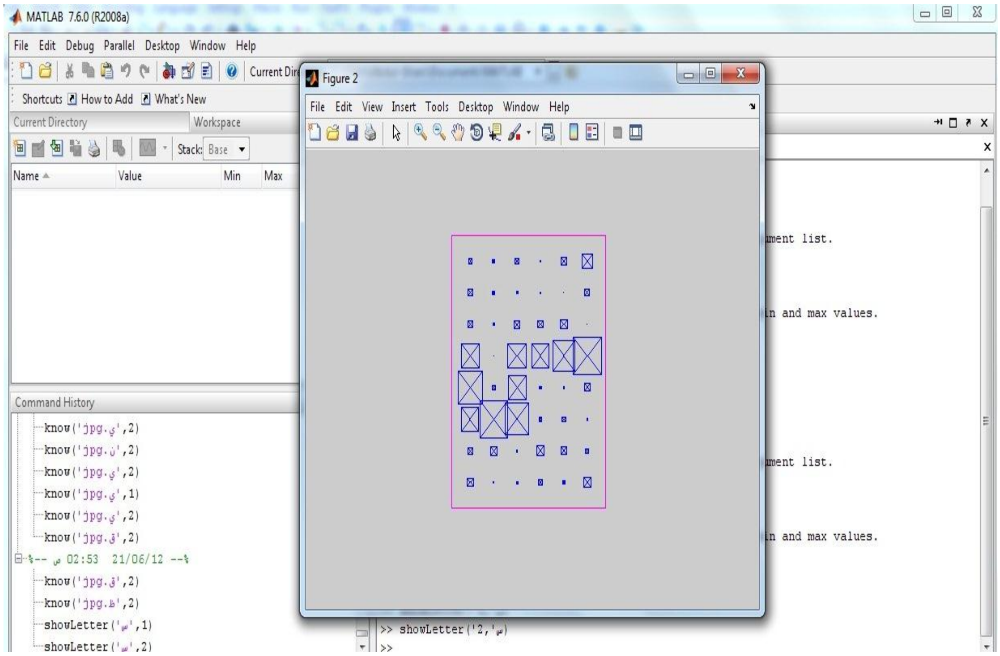


الآن سنقوم بتدريب الشبكة على توليد حرف مشوه وذلك من خلال استدعاء دالة تولد قيم مصفوفة عشوائية :

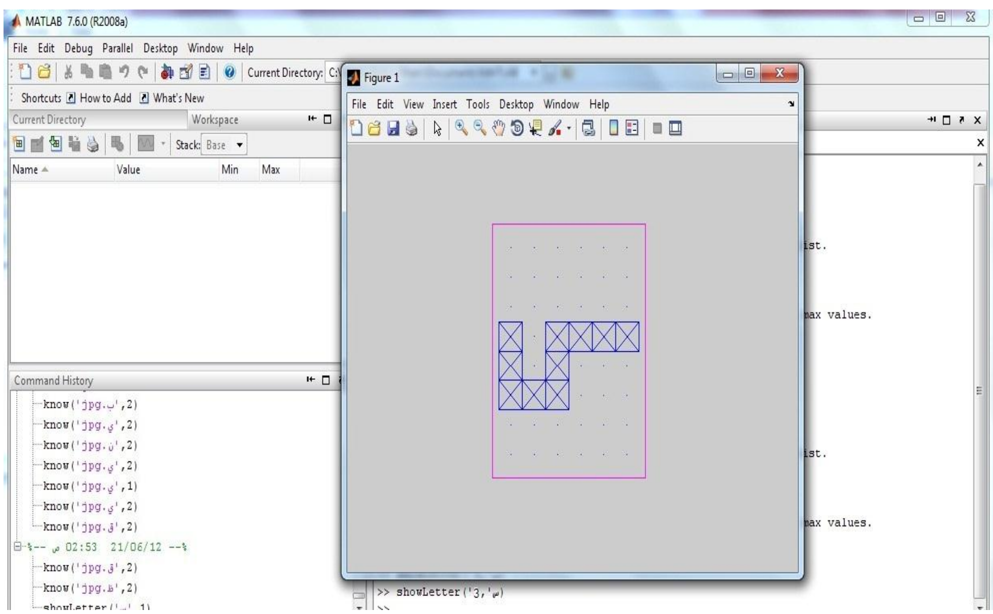
noisyN= N+randn(48,1)*0.2 ;

سيتم ذلك من خلال كتابة التعليمة ***showLetter (2،'س')*** في نافذة الأوامر ثم سيكون الخرج حرف مشوه:

فسيكون الناتج كما يلي :



وعندما نطلب من الشبكة إظهار الحرف بدون تشويه(الحرف الأقرب للحرف المشوه) سيتم ذلك من خلال كتابة التعليمة ***showLetter (3،'س')*** في نافذة الأوامر ثم سيكون الخرج حرف سليم بلا تشويه:



2 – 5– عملية إدخال صورة من الـ Matlab وإظهار النتيجة:

ليكن حرف ال(ث):

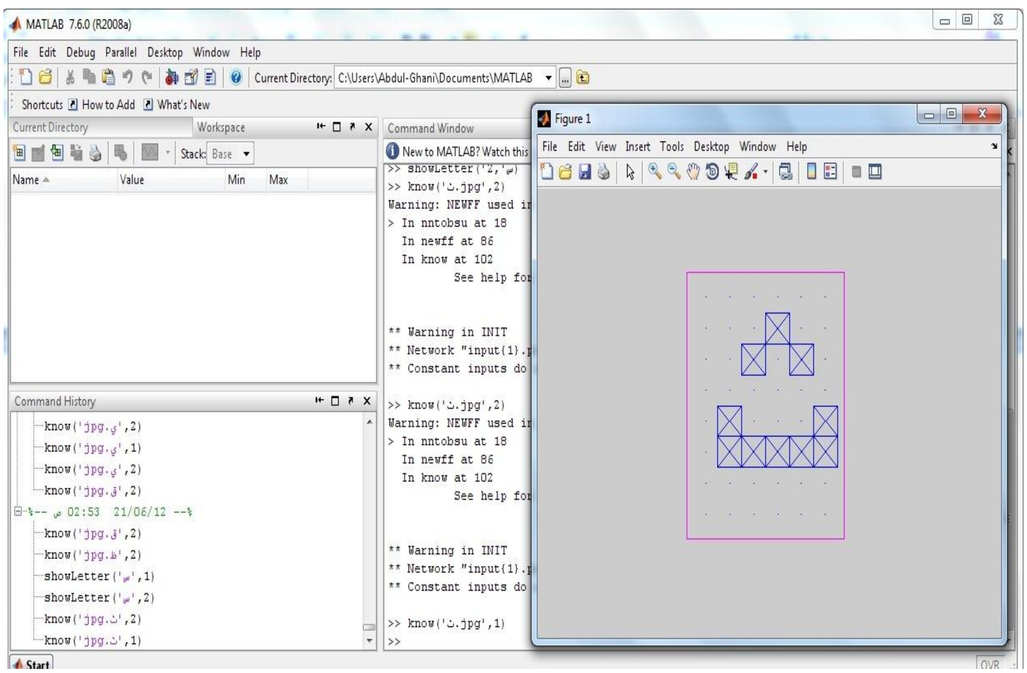
الفكرة هنا استعاء التابع *know (C،' L ')* في نافذة الأوامر:

حيث L: تمثل صورة الحرف المدخل و C: تمثل الحالة التي ستعالج فيها الشبكة الصورة المدخلة .

فعندما تكون الحالة 1 عندها سيقوم برنامج الـ Matlab بإيجاد الحرف الذي يطابق الحرف المرسوم في الصورة وعندها سيكون الناتج بعد استدعاء تابع الاظهار ***figure,plotchar2(N)*** هي صورة الحرف تماماً.

أما في الحالة 2 عندها ستقوم الشبكة بأخذ الصورة ومقارنتها مع المصفوفة المدخلة Letters ثم ايجاد الحرف الذي يطابق تقريبا الحرف المرسوم في الصورة و هنا قد لايكون الناتج بعد التدريب الاول مطابقا للحرف الموجود في الصورة لذلك علينا إعادة تدريب الشبكة حتى تتعرف على الحرف المرسوم في الصورة .

2 – 5– 1 – استدعاء التابع *know (C،' L ')* في الحالة 1 :

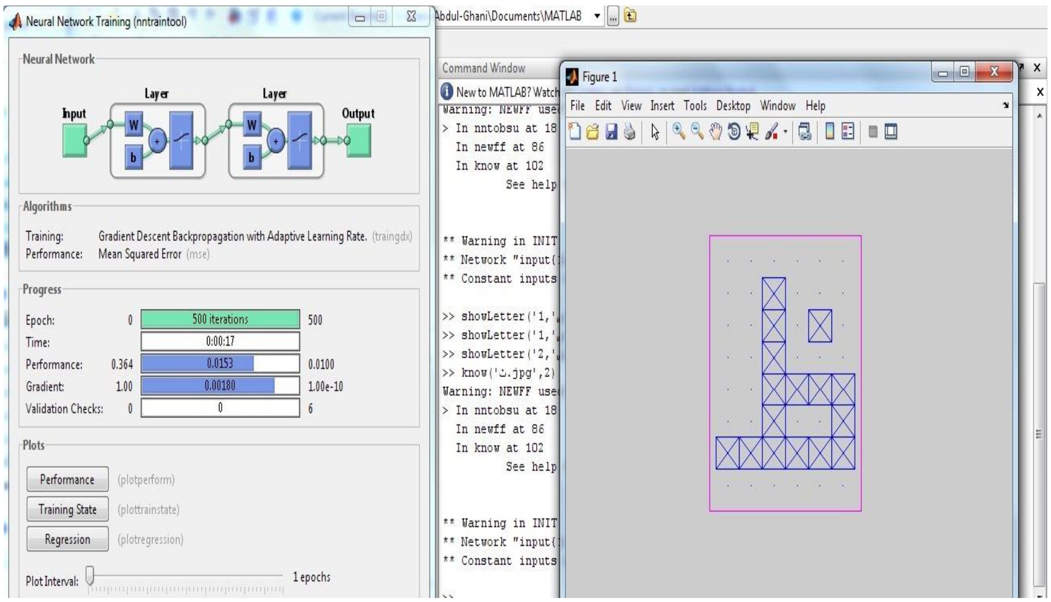


2 – 5– 2 – استدعاء التابع *know (C،' L ')* في الحالة 2 :

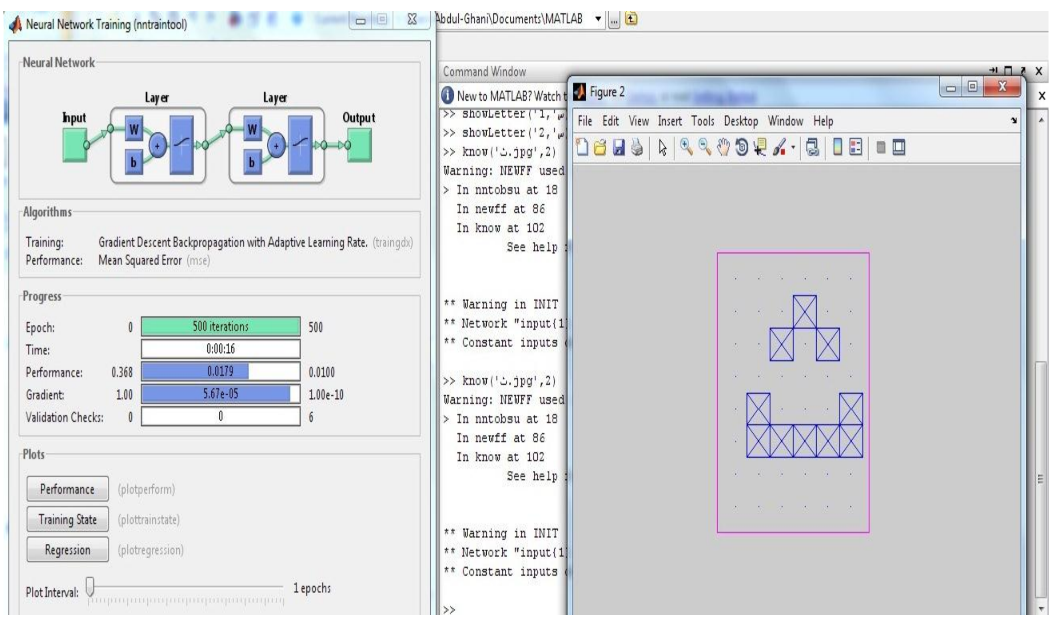
في مثالنا كان الناتج بعد التدريب الأول هو الحرف **ظ** لأن شكله قريب من شكل الحرف **ث** أما بعد تدريبها للمرة الثانية فكان الناتج هو الحرف **ث**:

know('ث . jpg' , 2) ;

ناتج التدريب الأول:



بعد التدريب الثاني:



3– الخلاصة :

لقد قمنا في هذا المشروع المتواضع بإنشاء شبكة عصبونية من النوع backpropagation ومن ثم قمنا بتدريب الشبكة للتعرف على الأحرف الأبجدية العربية في حاللتين :

الأولى :نقوم بإدخال الحرف المناسب إلى الشبكة ثم تشويه الحرف وبعدها تقوم الشبكة بالتعرف على الحرف المشوه و إظهاره بصورته الصحيحة.

الثانية :نقوم بإدخال **صورة** الحرف إلى الشبكة والتي من خلال توابع التدريب تستطيع التعرف على الحرف الذي يمثل الحرف المرسوم في الصورة.

كما تحدثنا و **بشكل مختصر** عن الشبكات العصبونية وأنواعها وآلية عمل الشبكة وكيفية تدريبها للوصول إلى الهدف المراد منها وأهم التطبيقات على هذه الشبكات ثم قمنا بالحديث عن النوع المستخدم في هذا البحث وهو شبكات الbackpropagation ثم بينا خطوات عملية إنشاء الشبكة وكيفية إدخال البيانات من خلال نافذة الأوامر(command window) في الـ Matlab...................

4 – المـراجـع:

العربية:

1- الشبكات العصبية الاصطناعية - موسوعة ويكيبيديا :***http://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_neural_networ***

2- مقدمة في الشبكات العصبية الاصطناعية-ويكيبوكس- قسم الذكاء الصنعي.

الأجنبية:

1- Neural Network Toolbox™ User's Guide Of Matlab

2- Artifitial Neural Network .Dr –Eng Hssan ALbustani

3- Artificial intelligence and expert systems for engineers.